



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 1971

Beitrag zur Morphologie und klinischen Bedeutung der Tränenwege des Schweines

Wissdorf, H ; Geyer, H ; Neurand, K

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-112646>
Journal Article

Originally published at:

Wissdorf, H; Geyer, H; Neurand, K (1971). Beitrag zur Morphologie und klinischen Bedeutung der Tränenwege des Schweines. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 84(7):125-128.

Sonderabdruck aus

BERLINER UND MÜNCHENER

TIERÄRZTLICHE WOCHENSCHRIFT

84. Jahrgang, Heft 7 (1971), S. 125—128

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

*Aus dem Anatomischen Institut der Tierärztlichen Hochschule
Hannover (Direktor: Prof. Dr. H. Wilkens) und dem Veterinär
-Anatomischen Institut der Universität Zürich (Direktor:
Prof. Dr. K. H. Habermehl)*

Beitrag zur Morphologie und klinischen Bedeutung der Tränenwege des Schweines

Von H. WISSDORF, H. GREYER und K. NEURAND

Mit 7 Abbildungen

Im Anfangsstadium der Rhinitis atrophicans treten nach SCHULZE (1969) im Bereich des nasalen Augenwinkels gehäuft Verklebungen und Krusten auf. Diese Beobachtung gab die Veranlassung, makroskopisch den Verlauf und lichtmikroskopisch den Bau der tränenabführenden Wege des Schweines erneut zu untersuchen, zumal über die Topographie und den histologischen Aufbau des Tränennasenkanaals beim Schwein in der Literatur nur wenige ältere Angaben zu finden sind.

An Schweineembryonen beschreiben LEGAL (1881) und TÜFFERS (1913) die Entwicklung der tränenabführenden Wege.

REINHARD (1840) berichtet, daß es beim Schwein nur im oberen Augenlid einen Tränenpunkt gibt, der in Richtung auf das Os lacrimale in das Tränenröhrchen übergeht und nach Eintritt in das Foramen lacrimale dorsale bald in das Tränensäckchen einmündet. Außerdem beobachtet er ein im unteren Augenlid gelegenes blind beginnendes Tränenröhrchen, das durch das Foramen lacrimale ventrale verläuft und ebenfalls in das Tränensäckchen eintritt.

WALZBERG (1876) beschreibt die Ausbildung des beim Schwein paarigen Foramen lacrimale und verweist auf die Lage der Mündungsöffnung des Tränennasenganges weit nuchal in der Nasenhöhle. Er findet als erster einen 1—4 cm langen zweiten Anteil des Tränennasenganges, der in der Nähe des Nasenloches mündet. Zwischen den beiden Anteilen des Tränennasenganges liegt ein kanalfreier Abschnitt. WALZBERG (1876) gliedert jedes Tränenröhrchen in einen nuchalen, von Weichteilen umgebenen und in einen rostralen, im Knochen verlaufenden Anteil. Der nuchale Abschnitt trägt ein geschichtetes Pflasterepithel, der rostrale Anteil wird von einem Zylinderepithel ausgekleidet. Der sich an die Tränenröhrchen anschließende Tränensack und der rostral folgende Tränennasenkanal werden von einem wenig geschichteten Zylinderepithel ausgekleidet. Die lumenseitig gelegenen Zellen entsenden Fortsätze zwischen die Zellen der tieferen Schichten. Ergänzt werden diese Befunde durch LICHAL (1915), der in der Nachbarschaft des mit einem geschichteten Plattenepithel ausgekleideten oberen Tränenröhrchens zwei halbmondförmige „Bindegewebsknorpel“ beschreibt. Diese haben offenbar die Aufgabe, ein Offenbleiben des Lumens zu gewährleisten. Beim Eintritt in die Foramina lacrimalia wird das Epithel der Tränenröhrchen zu einem Übergangsepithel (LICHAL, 1915), unter dem in der damaligen Zeit ein geschichtetes polygonales Epithel verstanden wurde. Weiterhin beschreibt er in der Lamina propria dieses Schleimhautbezirkes reichliche Venengeflechte sowie Drüsenkomplexe, die aus einer größeren Anzahl von Zellen bestehen. Das Ausführungsgangsystem dieser Drüsen besitzt ein einfaches kubisches Epithel. Subepithelial sollen einzelne Lymphfollikel liegen.

Für den Anfangsabschnitt des Tränennasenganges stellt LICHAL (1915) fest, daß in der Lamina epithelialis zusätzlich Becherzellen gelagert sind. Die Lamina propria enthält wie in den apikalen Anteilen der Tränenröhrchen reichlich Drüsen und Venengeflechte. Diese werden auch von WALZBERG (1876) beschrieben. Sie verlaufen parallel zum Tränennasengang und sollen den Kanal komprimieren können. Innerhalb der Nasenhöhle verliert schließlich der Gang seine mediale Wand, bis er sich völlig zurückbildet. Auch LICHAL (1915) berichtet von einem nasalen Abschnitt, der zwischen den Nasenknorpeln gelegen ist und dessen Epithel an den Öffnungen in das Epithel der Nasenschleimhaut übergeht.

Neben den von LICHAL (1915) in der Umgebung des oberen Tränenröhrchen beschriebenen Knorpeln findet RIENÄCKER (1922) auch solche am unteren, im Lid blind beginnende Tränenröhrchen,

Material und Technik

Es wurden die tränenabführenden Wege von 15 Schweinen unterschiedlicher Herkunft untersucht. 7 von ihnen waren SPF-Tiere*) mit einem Gewicht zwischen 10 und 50 kg. 2 Absatzferkel mit einem Gewicht von etwa 15 kg stammten aus bäuerlichen Betrieben und 6mal wurde das Untersuchungsmaterial von auf dem Transport verendeten Schlachtschweinen entnommen. Die Tiere gehörten zur Deutschen Landrasse bzw. zum Deutschen veredelten Landschweinschweizerischer Zucht. Von 3 Schweinen wurden die tränenabführenden Wege sogleich nach der Tötung herauspräpariert und in Formalin fixiert. Bei den übrigen 12 Tieren wurden die Tränenwege vom Tränenpunkt aus nach der Tötung mit Formalin bzw. Bouin'scher Lösung durchspült. Im Anschluß an die Entnahme erfolgte eine Nachfixierung mit den gleichen Substanzen. Nach der üblichen Vorbehandlung wurden die fixierten Präparate in Paraplast eingebettet und von den Blöcken kleinere Serien 6—10 μ m dicker Schnitte angefertigt. Die Schnitte jeder Serie wurden alternierend wie folgt gefärbt: Hämalaun-Eosin, Resorcin-Fuchsin, Giemsa, Masson-Trichom nach GOLDNER sowie Mucikarmin.

An weiteren 23 Schweineköpfen wurden die Ausbildung und die Topographie des Tränenpunktes makroskopisch überprüft.

Eigene Befunde

1. Makroskopische Untersuchung

Bei allen untersuchten Tieren ist nur an den oberen Augenlidern je ein Tränenpunkt, Punctum lacrimale, ausgebildet. Dieser liegt am Übergang des nasalen in das temporal folgende Viertel des Lidrandes am Limbus palpebralis conjunctivalis. Präparatorisch lassen sich in der Regel zwei Tränenröhrchen darstellen, von denen das ventrale blind im unteren Augenlid beginnt. Beide Tränenröhrchen, Ductuli lacrimales, treten in die Foramina lacrimalia des Os lacrimale (Abb. 1) ein und münden getrennt in das nur schwach ausgebildete Tränensäckchen, Saccus lacrimalis. Dieses geht ohne deutliche Grenze in den Tränennasengang über. Er verläuft in der lateralen Nasenwand bis in Höhe des P_3 des Oberkiefers (Abb. 2), wo seine laterale Wand im Atmungs-

*) Davon wurden 5 Tiere als Gnotobioten gewonnen und für experimentelle Rotlaufforschung unter verschärften SPF-Bedingungen gehalten. Die beiden anderen Tiere entsprachen den Weisungen des Eidgenössischen Veterinäramtes und der Abteilung für Landwirtschaft über die Durchführung des Beratungs- und Gesundheitsdienstes in der Schweinezucht vom 17. 2. 1969

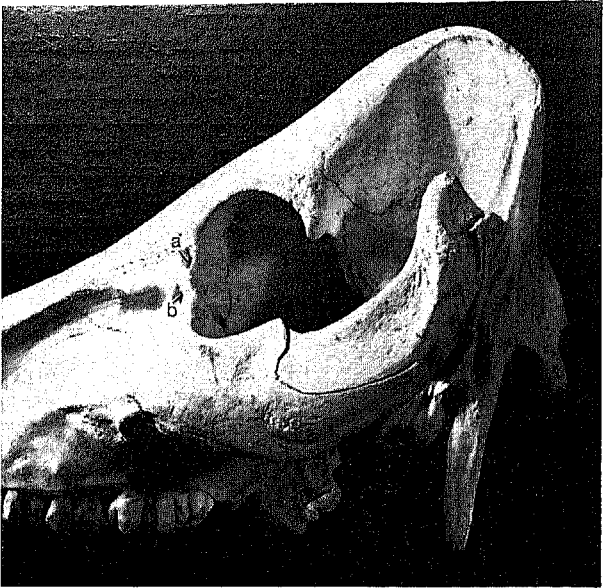


Abb. 1: Oberschädel vom Schwein, linke Seitenansicht. a) Foramen lacrimale dorsale; b) Foramen lacrimale ventrale

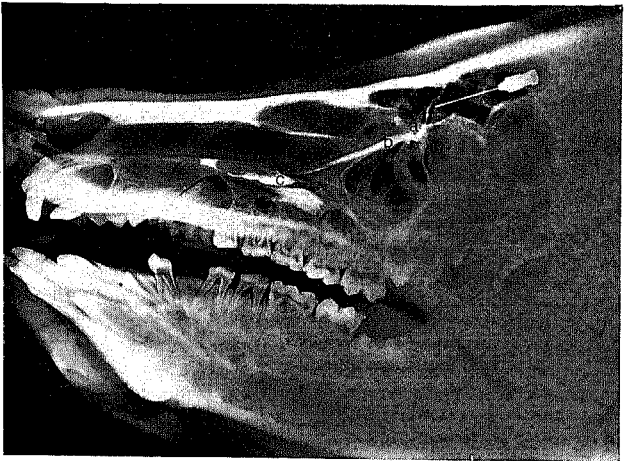


Abb. 2: Röntgenaufnahme der linken Hälfte eines median durchgesägten Schweinekopfes. 50 KV; COMAS. Kanüle im oberen Tränenröhrchen. a) oberes Tränenröhrchen; b) Tränennasengang, c) Kontrastmittel im Atmungsgang

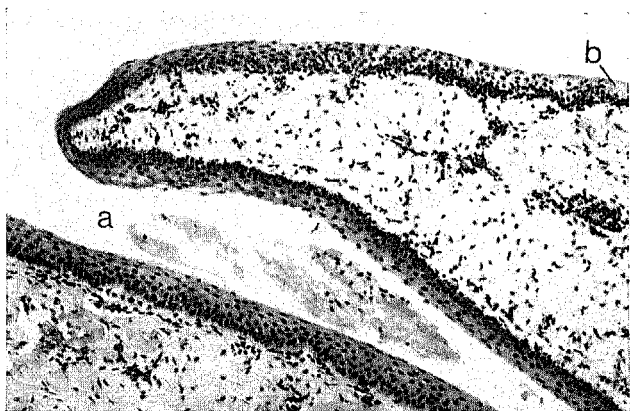


Abb. 3: Tränenpunkt, HE-Färbung; Vergr. 115 : 1. a) Lumen des Tränenpunktes am Übergang zum Tränenröhrchen; b) Beginn des Konjunktivalepithels

gang als Rinne noch bis in Höhe des P_2 zu verfolgen ist. Der isolierte apikale Abschnitt des Tränennasenganges ist bei 5 der untersuchten Tiere aufgesucht und nachgewiesen worden.

2. Lichtmikroskopische Untersuchung

Sowohl die Lamina epithialis der Schleimhaut des Tränenpunktes als auch die der beiden Tränenröhrchen bis zum Eintritt in die Forr. lacrimalia wird von einem geschichteten, nicht verhornenden Plattenepithel gebildet (Abb. 3). Seine



Abb. 4: Subepitheliale elastische Fasernetze, Resorcin-Fuchsin-Färbung; Vergr. 245 : 1

hochprismatischen Basalzellen besitzen zur Lamina propria hin feinste sich verzweigende Fortsätze (Wurzelfüßchen). Ihre Verankerung in der Basalmembran ist auch mit stärkster Vergrößerung lichtmikroskopisch nicht sichtbar. An die Basalzellen schließt sich ein aus 3—4 Schichten bestehendes Stratum spinosum an (Abb. 3 u. 4). Ein flacheres Stratum superficiale bildet die lumenseitige Abdeckung (Abb. 3). Der Lamina propria fehlt zum Stratum basale hin ein Papillarkörper (Abb. 3); an der Grenze zum Epithel enthält das Bindegewebe reichlich elastische Fasern (Abb. 4). Sowohl der Tränenpunkt als auch das Tränenröhrchen werden auf der konjunktivalen Seite von einem in der Lamina propria gelegenen Knorpel begleitet, der gelegentlich bis auf die der äußeren Haut zugewandte Seite des Tränenröhrchens übergreift (Abb. 5). Bei den untersuchten Ferkeln sind diese Knorpelgebilde meistens nur inselartig ausgeformt. Im Bereich der Kuppe des unteren Tränenröhrchens ist auf der konjunktivalen Seite ebenfalls Knorpel ausgebildet. Diese Knorpelbezirke sind schwächer als am oberen Augenlid.

Kurz vor der Einmündung der beiden Tränenröhrchen in die Foramina lacrimalia geht das mehrschichtige Platten-

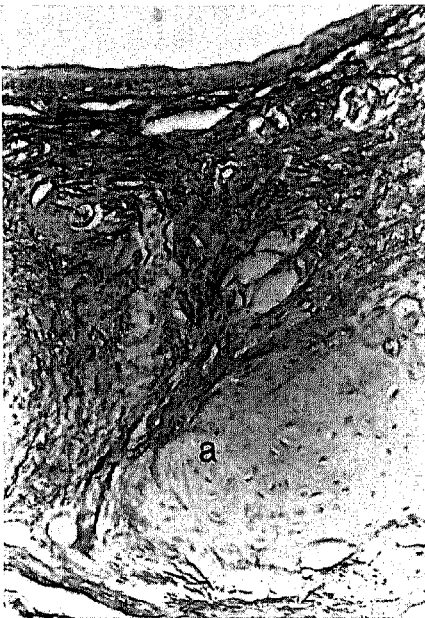


Abb. 5: a) Knorpel im Bereich des oberen Tränenröhrchens, Resorcin-Fuchsinfärbung; Vergr. 100 : 1

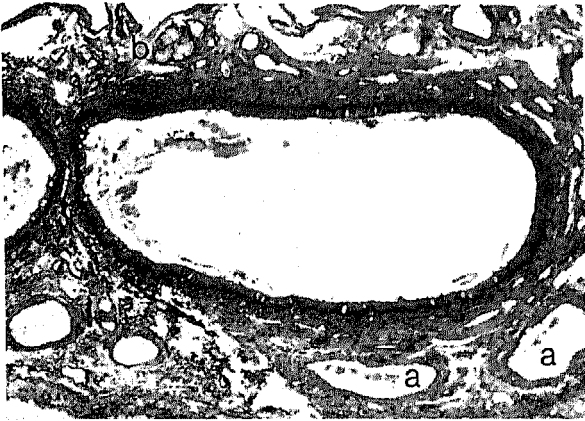


Abb. 6: Oberes Tränenröhrchen kurz vor Vereinigung mit dem unteren Tränenröhrchen, Hämalaun-Eosin-Färbung; Vergr. 40 : 1, a) Venen; b) muköse Drüsen

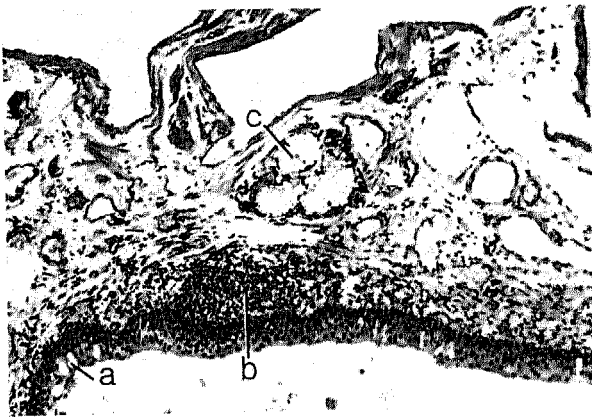


Abb. 7: Ausschnittsvergrößerung aus Abb. 6, Vergr. 110 : 1, a) Becherzelle; b) Lymphfollikel; c) muköse Drüsen

epithel in ein mehrstufiges, hochprismatisches Epithel über, in das Becherzellen eingelagert sind. Becherzellen treten auch schon im Übergangsbereich zwischen beiden Epithelverbänden auf (Abb. 6).

An der freien Oberfläche der lumenwärts gelegenen zylindrischen Zellen fehlt ein Flimmerbesatz. Sowohl das Tränensäckchen als auch der sich anschließende Tränennasen-

gang sind vom gleichen Epithel ausgekleidet. Das Bindegewebe der Lamina propria dieses Gangsystems wird von einem Geflecht verhältnismäßig großer Venen durchzogen (Abb. 6). Rund um den Tränennasenkanal befinden sich in der Propria Drüsenlager. Die mukösen Endstücke dieser Drüsen besitzen ein ausgeprägtes Lumen. Die Wand der zugehörigen, in den Tränennasenkanal einmündenden Ausführungsgänge trägt ein mehrstufiges hochprismatisches Epithel.

Bei 9 untersuchten Tieren (6 Schlachtschweine, 2 SPF-Tiere und 1 Absatzferkel) sind im Endabschnitt der Tränenkanälchen und im gesamten Tränennasengang in der Lamina propria unterschiedlich starke Infiltrationen von Lymphozyten und Histiozyten vorhanden. Neben diffus verstreuten Lymphozyten lagern sich diese Zellen auch zu Knötchen zusammen, die meistens bis an die Lamina epithelialis heranreichen (Abb. 7). Bei den Schlachtschweinen sind die Infiltrate oft so stark, daß sie das Epithel durchbrechen.

Im Mündungsgebiet des Tränennasenganges, in Höhe des P_3 des Oberkiefers, geht das mehrreihige, flimmerlose Zylinderepithel in das flimmertragende, mehrreihige Zylinderepithel der Nasenschleimhaut über.

Diskussion

Die epitheliale Auskleidung an den verschiedenen Abschnitten der tränenabführenden Wege des Schweines ist nicht einheitlich. Die Schleimhaut des Tränenpunktes sowie die der beiden Tränenröhrchen trägt bis zum Eintritt in die Foramina lacrimalia ein nicht verhorntes, geschichtetes Plattenepithel.

Die Lamina epithelialis des beim Schwein nur angedeuteten Tränensäckchens und des Tränennasenganges besteht aus einem mehrstufigen hochprismatischen Epithel, in das Becherzellen eingelagert sind. Wenn LICHAL (1915) dieses Epithel als Übergangsepithel bezeichnet, so mag das daran liegen, daß er die zur Basis ziehenden Fortsätze der mittleren und oberen Zellagen nicht erkannte. Im Prinzip ist das Epithel dieser Schleimhaut genauso gebaut wie das der Atmungsschleimhaut. Lediglich ein Flimmerbesatz konnte nicht nachgewiesen werden. Daß WALZBERG (1876) gelegentlich auftretende Zilien im Tränennasenkanal beschrieben hat, kann damit erklärt werden, daß verklebte Sekretmassen einen Flimmerbesatz vortäuschen können.

Die Lamina propria der tränenabführenden Wege enthält im Tränenpunkt und in den beiden Tränenröhrchen stützende knorpelige Einlagerungen. LICHAL (1915) konnte beim Schwein nur im oberen Augenlid halbmondförmige knorpelige Spangen finden. Die blind beginnende Kuppe des unteren Tränenröhrchens wird aber auch von feinen Knor-

pelinseln umlagert (RIENÄCKER, 1922). Das mikroskopische Bild der Knorpelsubstanz wird einmal bestimmt durch die intensiv anfärbbaren kollagenen Faserbündel, zwischen denen sich in Reihen Knorpelzellen formieren. In anderen Präparaten treten die Faseranteile stark zurück. Außerdem sind polarisationsmikroskopisch Asbestfasern nachzuweisen. Nach ELLENBERGER (1906) zeigt Faserknorpel oft Übergänge in hyalinen Knorpel und Bindegewebe. Da immer kollagene Faserbündel zwischen den Knorpelzellen nachzuweisen sind, handelt es sich hier um Faserknorpel. Auch an chondroides Gewebe kann gedacht werden. Diese vornehmlich auf der konjunktivalen Seite der Tränenröhrchen eingelagerten Knorpelstückchen verhindern gemeinsam mit den an ihnen ansetzenden elastischen Fasernetzen der Lamina propria ein Kollabieren der Tränenröhrchen. Die Verlegung des Lumens der Tränenwege durch vermehrte Venenfüllung (WALZBERG, 1876) wurde bei keinem Präparat festgestellt.

Die Venenplexus umgeben die Tränenröhrchen vollständig. In einer funktionellen Untersuchung ist zu prüfen, ob es bei starker Venenfüllung zu einer Erweiterung oder Verengung der tränenabführenden Wege kommt. Gefüllte Venen könnten das Lumen erweitern durch Zug an den kollagenen Faserbündeln der Lamina propria. Dieser Vorgang entspräche der Harnröhrenweitstellung bei der Erektion. Dagegen würde der Tränennasengang komprimiert, wenn sich die im knöchernen Tränenkanal gelegenen Venen bei Füllung nicht genügend zur Peripherie hin ausdehnen könnten.

Die Durchspülung der tränenabführenden Wege mit den Fixierungsflüssigkeiten bereitete bei den Schlachtschweinen häufig erhebliche Schwierigkeiten, da der Tränennasengang mit einem trüben, bisweilen zähflüssigen Schleim angefüllt war. Bei den 3 frisch entnommenen Präparaten enthielten die Tränennasengänge ebenfalls einen schleimigen, rotbraunen Inhalt. Auch in den histologischen Schnitten der vorher mit Fixierungsflüssigkeit durchspülten Präparate waren abgestoßene Epithelzellen sowie rote Blutkörperchen und Lymphozyten im Lumen der tränenabführenden Wege enthalten.

In denselben Präparaten war auch die Lamina propria massenhaft von Lymphozyten und Histiozyten durchsetzt. In Ergänzung zu den Angaben von WALZBERG (1876) waren bei diesen Tieren auch in der Wand des oberen Tränenröhrchens stärkere lymphozytäre Infiltrationen zu finden.

Die Verlegung des Tränennasenganges mit schleimigem Sekret und Zellkonglomeraten beeinträchtigt häufig den Tränenabfluß sowohl bei Schlachtschweinen als auch bei SPF-Tieren. Inwieweit die lympho-histiozytären Infiltrationen in der Wand des Tränennasenganges als Folge einer

physikalisch-chemischen Reizung (Trockenfutter und Staub) oder einer Infektion anzusehen sind, kann aufgrund des untersuchten Materials nicht gesagt werden, da keine bakteriologische bzw. virologische Überprüfung stattfand.

Die Verklebungen und Sekretverkrustungen am nasalen Augenwinkel, wie sie von SCHULZE (1969) beobachtet wurden, sind sicher nicht nur bei beginnender Rhinitis atrophicans festzustellen. Eine Beeinträchtigung des Tränenabflusses kann auch durch andere infektiöse und nichtinfektiöse Faktoren bedingt sein.

Zusammenfassung

Es wurden die Tränenwege von 15 Schweinen makroskopisch und histologisch untersucht. In Übereinstimmung mit den Angaben der Literatur ist nur am oberen Augenlid ein Tränenpunkt nachzuweisen. Das Tränenröhrchen im unteren Augenlid enthält keinen Anschluß an den Lidrand. Der Tränennasengang endet lateral im Atmungsgang auf Höhe des P_3 des Oberkiefers. Das Epithel der Tränenröhrchen ist anfänglich im Bereich der Augenlider ein mehrschichtiges Plattenepithel. Kurz vor Eintritt in die Foramina lacrimalia geht es in ein mehrreihiges Zylinderepithel über, das sich auch in den rostral folgenden Tränenwegen findet.

Die Tränenwege sind sowohl bei herkömmlich gehaltenen als auch bei SPF-Tieren häufig durch Schleim verlegt, der Epithel- und Entzündungszellen enthält. Die überfließenden Tränen können durch Staub und Schmutzeinwirkung am nasalen Augenwinkel zu Verkrustungen führen.

H. Wissdorf, H. Geyer, K. Neurand: Report on morphology and clinical importance of lacrimal duct in pigs

Summary

The lacrimal ducts of 15 pigs were examined macroscopically and histologically. Literature on this subject mentions that only the upper eyelid has a lacrimal point, and this was found to be true. The lacrimal tubule in the upper eyelid does not continue to the edge of the lid. The lacrimal nasal duct ends laterally in the respiratory channel at the level of P_3 in the upper jaw. The epithelium of the lacrimal tubule is a many-layered pavement epithelium at the beginning of the area near the eyelid. Shortly before its entry into the Foramina lacimalia it changes into cylinder epithelium of many rows, such as also found in the rostrally following lacrimal duct. The lacrimal ducts are often covered in mucus, which contains epithelium and inflammation cells. The overflowing tears can lead to encrustation on the nasal corners of the eyes when dust and dirt are present.

Literaturverzeichnis

ELLENBERGER, W. (1906): Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin. — LEGAL, E. (1881): Zur Entwicklungsgeschichte des Tränennasenganges bei Säugetieren. Diss. Breslau. — LICHAL, F. (1915): Beiträge zur Anatomie und Histologie des Tränennasenganges einiger Haussäugetiere. Anat. Anz. 48, 296—303 u. 341—352. — REINHARD, H. (1840): De viarum lacrimalium in homine ceterisque animalibus. Diss. Leipzig. — RIENÄCKER, R. (1922): Ein Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Augenlider des Schweines. Diss. Berlin. — SCHULZE, W. (1969): Persönliche Mitteilung. — TÜFFERS, P. (1913): Die Entwicklung des nasalen Endes des Tränennasenganges bei einigen Säugetieren. Diss. Greifswald. — WALZBERG, Th. (1876): Ueber den Bau der Thränenwege der Haussäugethiere und des Menschen. Preisschrift der medicinischen Facultät der Universität Rostock. Stiller'sche Hof- und Universitäts-Buchhandlung.

Anschrift der Verff.: Veterinär-Anatomisches Institut der Universität Zürich, Winterthurerstr. 260, 8057 Zürich